

2021

## Mittlerer Schulabschluss

Original-Prüfungsausschuss

**MEHR  
ERFAHREN**

Nordrhein-Westfalen

Mathematik 10

+ Herausnehmbare Formelsammlung



**STARK**

# Inhalt

Vorwort

## Hinweise

---

1	Hinweise zur Zentralen Prüfung . . . . .	I
2	Wie man für die Prüfung lernen kann . . . . .	IV
3	Das Lösen einer mathematischen Aufgabe . . . . .	V

## Zentrale Prüfungen

---

### Zentrale Prüfung 2010

Prüfungsteil 1 . . . . .	2010-1
Prüfungsteil 2 . . . . .	2010-3
Lösung . . . . .	2010-7

### Zentrale Prüfung 2011

Prüfungsteil 1 . . . . .	2011-1
Prüfungsteil 2 . . . . .	2011-3
Lösung . . . . .	2011-7

### Zentrale Prüfung 2012

Prüfungsteil 1 . . . . .	2012-1
Prüfungsteil 2 . . . . .	2012-2
Lösung . . . . .	2012-6

### Zentrale Prüfung 2013

Prüfungsteil 1 . . . . .	2013-1
Prüfungsteil 2 . . . . .	2013-2
Lösung . . . . .	2013-7

### Zentrale Prüfung 2014

Prüfungsteil 1 . . . . .	2014-1
Prüfungsteil 2 . . . . .	2014-3
Lösung . . . . .	2014-8

### **Zentrale Prüfung 2015**

Prüfungsteil 1 .....	2015-1
Prüfungsteil 2 .....	2015-3
Lösung .....	2015-9

### **Zentrale Prüfung 2016**

Prüfungsteil 1 .....	2016-1
Prüfungsteil 2 .....	2016-4
Lösung .....	2016-10

### **Zentrale Prüfung 2017**

Prüfungsteil 1 .....	2017-1
Prüfungsteil 2 .....	2017-3
Lösung .....	2017-7

### **Zentrale Prüfung 2018**

Prüfungsteil 1 .....	2018-1
Prüfungsteil 2 .....	2018-2
Lösung .....	2018-8

### **Zentrale Prüfung 2019**

Prüfungsteil 1 .....	2019-1
Prüfungsteil 2 .....	2019-4
Lösung .....	2019-8

Wegen des Corona-Virus wurden 2020 die Zentralen Prüfungen in Klasse 10 ersetzt durch Prüfungsarbeiten, die dezentral von den Lehrkräften erstellt wurden. Für 2020 können daher keine Originalaufgaben abgedruckt werden.

Jeweils zu Beginn des neuen Schuljahrs erscheinen die neuen Ausgaben der Prüfungsaufgaben mit Lösungen.

### **Autoren:**

---

Lösungen der Zentralen Prüfungen: Wolfgang Matschke, Marc Möllers  
Hinweise und Tipps: Olaf Klärner, Wolfgang Matschke, Marc Möllers


# Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit vorliegendem Buch kannst du dich auf die **Zentrale Prüfung** in Mathematik zum **mittleren Schulabschluss** vorbereiten.

Beim Trainieren mit den Aufgaben der Zentralen Prüfungen der vergangenen Jahre solltest du darauf achten, unter echten Prüfungsbedingungen zu üben. In der Prüfung hast du **120 Minuten** Zeit, unterteilt in 30 Minuten für den 1. Prüfungsteil und 90 Minuten für den 2. Prüfungsteil. Wenn du anfangs die Aufgaben in dieser Zeit nicht schaffst, solltest du die „Prüfung“ in Abständen wiederholen, bis du sicher bist und die Aufgaben richtig und in der vorgesehenen Zeit löst.

Schaffst du es, die Aufgaben in der vorgegebenen Zeitspanne und nur mit den zulässigen Hilfsmitteln zu bearbeiten, bist du optimal vorbereitet.

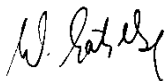
Zu allen Aufgaben gibt es ausführliche **Lösungen**, in denen jeder Rechenschritt erklärt ist. Sollte dir bei einer Aufgabe die entscheidende Idee fehlen, helfen dir die  grau markierten **Hinweise und Tipps**, um die Aufgabe vielleicht doch noch selbstständig zu lösen. Allerdings solltest du der Versuchung, sofort nachzuschlagen, nur dann nachgeben, wenn du wirklich selbst nicht weiterkommst. Zunächst solltest du immer selbst versuchen die Lösung zu finden und erst dann mit der Lösung im Buch vergleichen. Nur wenn man sich selbst anstrengt, bleibt der Stoff auch im Gedächtnis und man lernt dazu. Halte dich deswegen konsequent daran, jede Aufgabe zunächst selbst zu rechnen.

Du wirst sehen: Übung macht den Meister!

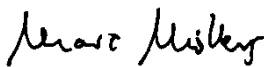
Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Zentralen Prüfung 2021 vom Schulministerium bekannt gegeben werden, findest du aktuelle Informationen dazu im Internet unter:

**[www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell](http://www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell)**

Wir wünschen dir viel Erfolg in der Prüfung!



Wolfgang Matschke



Marc Möllers



# Hinweise und Tipps

## 1 Hinweise zur Zentralen Prüfung

---

### Ablauf der Prüfung

In Nordrhein-Westfalen nehmen die Schülerinnen und Schüler aller Schularten am Ende der Klassenstufe 10 an der **Zentralen Prüfung** teil. Die Prüfung umfasst je eine schriftliche Arbeit in den Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch. Die Prüfung in Mathematik findet am **19. Mai 2021** statt.

Im Fach Mathematik besteht die schriftliche Prüfung aus den Teilen 1 und 2. Beide Prüfungsteile sind innerhalb der **120-minütigen Arbeitszeit** zu bewältigen. In der Prüfung sind als Hilfsmittel zugelassen: Zirkel und Geodreieck, wissenschaftlicher Taschenrechner und Formelsammlung.

**Prüfungsteil 1** enthält mehrere, voneinander unabhängige Aufgaben geringer Komplexität zu grundlegenden mathematischen Sachverhalten (Basiskompetenzen), darunter auch Aufgaben mit Auswahlcharakter (Multiple-Choice-Aufgaben). Zur Bearbeitung der Aufgaben von Prüfungsteil 1 sind **30 Minuten** vorgesehen. Hier werden die **Basiskompetenzen** abgefragt, die du in den Schuljahren 5 bis 10 erworben hast. Die Aufgabenformen kennst du schon aus der „Lernstandserhebung“. **Prüfungsteil 2** beinhaltet Aufgaben mit höherem Komplexitätsgrad zu grundlegenden mathematischen Sachverhalten aus allen vier Themenbereichen (Funktionen, Arithmetik/Algebra, Geometrie und Stochastik) und deren Anwendung. Diesen Aufgaben liegen die Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 9 und 10 zugrunde. Der Arbeitszeitanteil umfasst hier **90 Minuten**.

Bei der Auswertung der Aufgaben wird sowohl der Umgang mit Maßeinheiten als auch die Nachvollziehbarkeit, formale Angemessenheit und Genauigkeit der Darstellung von Lösungen gesondert berücksichtigt und mit Extrapunkten bewertet. Qualitativ gleichwertige Lösungswege werden auch identisch bewertet.

Der Band „Training Mittlerer Schulabschluss 2021, Mathematik 10. Klasse, Realschule/Gesamtschule EK/Sekundarschule, NRW“ (Best.-Nr. 51500ML) mit seinem umfangreichen Trainingsteil und zahlreichen Aufgaben zu allen prüfungsrelevanten Themengebieten der Klassen 5 bis 10 bietet dir **weiterführende Übungsmöglichkeiten**.

Aktuelle Informationen zur Zentralen Prüfung und Antworten auf viele weitere Fragen, die du möglicherweise zur Abschlussprüfung hast, findest du im Internet unter: [www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/zp10/](http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/zp10/)

## Kompetenzen

In der Zentralen Prüfung werden im **Prüfungsteil 1** sogenannte **Basiskompetenzen** geprüft. Nachfolgend sind Beispiele von Aufgaben aufgelistet, mit denen solche Basiskompetenzen in vergangenen Prüfungen abgefragt wurden:

Basiskompetenzen	Beispiele
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entnehmen mathematischer Informationen aus einfachen Texten, Grafiken und Diagrammen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017: 3</li> <li>2018: 5 a</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmen von Längen, Flächen und Volumina sowie Winkeln bei Grundfiguren und -körpern (Drei-/Vierecke, Kreise, Quader, Prismen, Kegel und Zylinder sowie daraus zusammengesetzte Figuren bzw. Körper)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016: 2</li> <li>2017: 1 a</li> <li>2018: 3</li> <li>2019: 2</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umgehen mit Zahlen und Größen, Techniken des Überschlagens anwenden und Strategien nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017: 2</li> <li>2018: 1</li> <li>2019: 1</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzen von Tabellenkalkulationen und dynamischer Geometriesoftware zur Erkundung mathematischer Probleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016: 3</li> <li>2018: 5</li> <li>2019: 3</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umgehen mit Variablen, Termen, Gleichungen und Gleichungssystemen (auch in einer Tabellenkalkulation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017: 4; 5</li> <li>2018: 4</li> <li>2019: 4 a; 5</li> </ul>

In der Zentralen Prüfung können im **Prüfungsteil 2** sämtliche erworbenen **Kompetenzen** geprüft werden. Nachfolgend sind Beispiele für Kompetenzen und entsprechende Aufgaben aufgelistet, die in vergangenen Prüfungen vorkamen:

Kompetenzen	Beispiele
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Arithmetik/Algebra</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzen von elementaren mathematischen Verfahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2018: 1 a; 2 a, b</li> <li>2019: 1 b; 3 a, b, d, e</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung mathematischer Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen beim Umgang mit linearen Gleichungen oder Gleichungssystemen bzw. quadratischen Gleichungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011: 3 d</li> <li>2014: 3 e</li> <li>2018: 3 b</li> <li>2019: 3 c, f</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleich, Überprüfung und ggf. Verbesserung vorgegebener Lösungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017: 2 c, d, g</li> <li>2019: 1 c</li> </ul>





**Zentrale Prüfung NRW 2018**  
**Mittlerer Schulabschluss – Mathematik**

**Prüfungsteil 1**

---

**Aufgabe 1**

- a) Ordne der Größe nach. Beginne mit der kleinsten Zahl.

$$-0,7 \qquad \frac{7}{100} \qquad -\frac{1}{7} \qquad 0,17$$

- b) Miriam behauptet: „65 % sind mehr als  $\frac{25}{30}$ .“ Hat Miriam recht?  
Überprüfe die Behauptung durch eine Rechnung.

**Aufgabe 2**

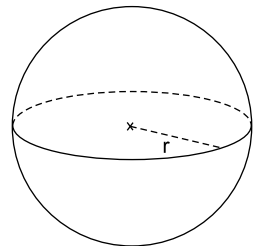
In einem Beutel befinden sich 8 rote, 2 blaue und 6 grüne Kugeln.

- a) Gib die Wahrscheinlichkeit an, eine blaue Kugel zu ziehen.  
b) Bestimme die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis „Es wird eine rote oder eine grüne Kugel gezogen“.

**Aufgabe 3**

Eine Kugel hat einen Radius von 6 cm.

- a) Berechne die Oberfläche der Kugel.  
b) Sina überlegt: „Wenn ich den Radius verdopple, dann verdoppelt sich auch die Oberfläche.“  
Hat Sina recht? Begründe deine Entscheidung.



**Aufgabe 4**

Löse das lineare Gleichungssystem. Notiere deinen Lösungsweg.

- I  $3x + 4y = 22$   
II  $5x - 4y = -6$

## Lösung

### Prüfungsteil 1

---

#### Aufgabe 1

- a) **Hinweis:** Wandle die Brüche in Dezimalzahlen um und beachte beim Vergleichen die Vorzeichen. Veranschauliche die Zahlen zur besseren Vorstellung ggf. auf einer Zahlengerade.

Mögliche Nebenrechnungen:

$$-0,7; \quad \frac{7}{100} = 0,07; \quad -\frac{1}{7} = -0,142\dots; \quad 0,17$$

Lösung:

$$-0,7 < -\frac{1}{7} < \frac{7}{100} < 0,17$$

- b) **Hinweis:** Wandle den Bruch in eine Prozentzahl um.

$$\frac{25}{30} = 0,8\bar{3} \approx 0,83 = 83 \% > 65 \%$$

*Alternative Lösungsmöglichkeit:*

**Hinweis:** Wandle den Bruch und die Prozentzahl in eine Dezimalzahl um.

$$\frac{25}{30} = 0,8\bar{3} \approx 0,83 \text{ und } 65 \% = 0,65 \Rightarrow \frac{25}{30} > 65 \%$$

$\frac{25}{30}$  sind mehr als 65 %, somit ist Miriams Behauptung falsch, sie hat nicht recht.

#### Aufgabe 2

- a) **Hinweis:** Teile die Anzahl der günstigen Ergebnisse durch die Anzahl der möglichen Ergebnisse.

$$P(\text{blau}) = \frac{\text{Anzahl der blauen Kugeln}}{\text{Anzahl aller Kugeln}}$$

$$P(\text{blau}) = \frac{2}{8+2+6} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8} \text{ oder } 12,5 \%$$

- b)  $P(\text{rot oder grün}) = \frac{\text{Anzahl der roten bzw. grünen Kugeln}}{\text{Anzahl aller Kugeln}}$

$$P(\text{rot oder grün}) = \frac{8+6}{16} = \frac{14}{16} = \frac{7}{8} \text{ oder } 87,5 \%$$



© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto:info@stark-verlag.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH  
ist urheberrechtlich international geschützt.  
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung  
des Rechteinhabers in irgendeiner Form  
verwertet werden.

**STARK**